ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية
المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :
MA 62190 A1

(43) Date de publication :
30.09.2024

(51) Cl. internationale :
C25D 3/56; H01M 10/54; H01M 10/54

(21) N° Dépôt :
62190

(22) Date de Dépôt :
25.08.2022

(30) Données de Priorité :
24.11.2021 CN 202111402943.3

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/CN2022/114926 25.08.2022

(71) Demandeur(s) :
- **GUANGDONG BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO., LTD., No.6, Zhixin Avenue, Leping Town, Sanshui District, Foshan City, Guangdong 528137 (CN)**
- **HUNAN BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO., LTD., No. 508, East Jinning Road, Hi-Tech Zone Ningxiang Changsha, Hunan 410600 (CN)**
- **HUNAN BRUNP EV RECYCLING CO., LTD., No. 018 Jinsha East Road, Jinzhou New District Changsha, Hunan 410600 (CN)**

(72) Inventeur(s) :
YU, Haijun ; XIE, Yinghao ; ZHANG, Xuemei ; LI, Changdong ; LI, Aixia

(74) Mandataire :
TOUNINA CONSULTING

(54) Titre : **PROCÉDÉ DE PRÉPARATION DE MATÉRIAU D'ÉLECTRODE NÉGATIVE À BASE DE CUIVRE À L'AIDE D'UNE BATTERIE USAGÉE**

(57) Abrégé : Est divulgué dans la présente invention un procédé de préparation d'un matériau d'électrode négative à base de cuivre à l'aide d'une batterie usagée. Le procédé comprend les étapes suivantes consistant à : (1) démonter une batterie usagée et enlever une plaque d'électrode négative ; (2) utiliser la plaque d'électrode négative de l'étape (1) en tant qu'anode, utiliser un collecteur de courant à feuille de cuivre en tant que cathode, et leur faire subir une électrodéposition dans une solution d'électrodéposition ; (3) après l'achèvement de l'électrodéposition, collecter une poudre d'électrode négative qui est séparée de l'anode, et tremper le collecteur de courant à feuille de cuivre dans une solution acide ; (4) laver et sécher le collecteur de courant à feuille de cuivre trempé ; et (5) calciner le collecteur de courant à feuille de cuivre pour obtenir un matériau d'électrode

négative à base de cuivre. Au moyen du procédé, la poudre d'électrode négative sur la plaque d'électrode négative de batterie usagée peut être recyclée de manière pratique, l'environnement n'est pas pollué, et le matériau d'électrode négative à base de cuivre préparé peut être directement utilisé en tant qu'électrode négative de batterie et présente une performance de cyclage relativement bonne.

(طريقة لتحضير مادة قطب كهربائي سالب أساسها النحاس باستخدام بطارية نفايات)

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بالكشف عن طريقة لتحضير مادة قطب كهربائي سالب مكونة أساسا من النحاس باستخدام بطارية نفايات. حيث تشتمل الطريقة على الخطوات التالية: (1) تفكيك بطارية النفايات وإخراج لوحة القطب السالب؛ (2) استخدام لوحة القطب السالب من الخطوة (1) كأنود، واستخدام مجمع تيار من رقائق النحاس ككاثود، والطلاء بالكهرباء لنفس المكونات في محلول للطلاء بالكهرباء؛ (3) بعد الانتهاء من الطلاء بالكهرباء، يتم جمع مسحوق القطب الكهربائي السالب المنفصل عن الأنود، ونقع مجمع تيار رقائق النحاس في محلول حمضي؛ (4) غسيل وتجفيف مجمع تيار رقائق النحاس المنقوع؛ و (5) تكليس مجمع تيار رقائق النحاس للحصول على مادة قطب كهربائي سالب مكونة أساسا من النحاس. من خلال هذه الطريقة، يمكن إعادة تدوير مسحوق القطب الكهربائى السالب الموجود على لوحة القطب الكهربائى السالب ببطارية النفايات بشكل ملائم، ولا تتلوث البيئة، ويمكن استخدام مادة القطب الكهربائى السالب المكونة أساسا من النحاس المحضرة مباشرة كقطب كهربائي سالب ببطارية وتتمتع بأداء دوران جيد نسبياً.

(سيتم نشره مع الشكل 1)

(طريقة لتحضير مادة قطب كهربائي سالب أساسها النحاس باستخدام بطارية نفايات)

الوصف الكامل

المجال التقني:

ينتمي الكشف الحالي إلى المجال التقني لمواد أنود البطارية، ويتعلق بشكل خاص بطريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات.

الخلفية التقنية:

مع التحديث السريع للمنتجات الإلكترونية والتطور السريع لتشغيل السيارات، يتم إنشاء المزيد من بطاريات أيونات الليثيوم. تحتوي نفايات بطاريات أيون الليثيوم على عدد كبير من المواد السامة والخطرة، وبالتالي ستسبب ضررًا جسيمًا للبيئة وصحة الإنسان. بالإضافة إلى ذلك، تحتوي نفايات بطاريات أيون الليثيوم على معادن ثمينة وفيرة ويمكن استخدامها كمورد ثانوي مهم، بحيث يصبح إعادة تدوير نفايات بطاريات أيون الليثيوم بقعة مضيئة للاهتمام العالمي.

لقد كان مج مسحوق القطب الكهربائي أثناء إعادة تدوير البطارية أمرًا مثيرًا للقلق. بما أن مساحيق الكاثود والأنود يتم تغليفها وضغطها على مجمع للتيار من خلال تأثير مادة لاصقة، يتم فصل عالي الكفاءة لمساحيق الكاثود والأنود ويتم تحقيق مجمع التيار بشكل رئيسي من خلال الجانبين: أولاً، تتلف الرقاقة معدنية لمجمع التيار، بحيث تفقد المادة الفعالة جسمًا محملاً؛ وثانيًا، يتم تدمير بنية المادة اللاصقة لتفقد تأثير الترابط.

في الوقت الحاضر، يتم فصل مجمع التيار ومادة نشطة بلوحة أنود بطارية أيون الليثيوم من خلال طريقة فصل تدفق الهواء الساحق، ولكن تعد طريقة الفصل معقدة نسبيًا ولها متطلبات عالية على المعدات. هناك أيضًا طريقة نض قلوية وطريقة لإذابة –مادة لاصقة بواسطة N–ميثيل بيروليدون.

ومع ذلك، هناك حاجة إلى استهلاك كمية كبيرة من الكواشف الكيميائية، والتكلفة مرتفعة، كما أن N–ميثيل بيروليدون المستخدم باهظ الثمن ويلوث البيئة بسبب قابليته العالية للتطاير.

الكشف عن الاختراع:

يهدف الكشف الحالي إلى حل واحدة على الأقل من المشكلات الفنية الموجودة في التكنولوجيا الحالية. ولهذا السبب، يوفر الكشف الحالي طريقة لتحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات. يمكن لهذه الطريقة إعادة تدوير مسحوق الأنود بسهولة على لوحة الأنود لبطارية النفايات دون تلويث البيئة.

يتم تحقيق الهدف التقني من الكشف الحالي عن طريق الحل الفني التالي:

تتضمن طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات الخطوات التالية: (1) تفكيك بطارية نفايات وإخراج لوحة الأنود؛ (2) استخدام لوحة الأنود في الخطوة (1) كأنود وأخذ مجمع تيار رقائق النحاس ككاثود، ووضع الأنود والكاثود في محلول الطلاء بالكهرباء للطلاء بالكهرباء ؛ (3) بعد الانتهاء من الطلاء بالكهرباء ، يتم جمع مسحوق الأنود المنفصل عن الأنود ونقع مجمع تيار رقائق النحاس في محلول حمضي؛ (4) غسيل وتجفيف مجمع تيار رقائق النحاس المنقوع؛ و (5) تكليس مجمع تيار رقائق النحاس للحصول على مادة الأنود المكونة أساساً من النحاس .

على نحو مفضل، يمكن أن يشتمل محلول الطلاء بالكهرباء على أيون هيبوفُسفيت وأيون نيكل.

على نحو مفضل، يمكن أن يشتمل محلول الطلاء بالكهرباء على مكونات بالتركيزات التالية: 12-32 جم/لتر من كبريتات النيكل، 11-32 جم/لتر من هيبوفوسفيت الصوديوم، 12-27 جم/لتر من حمض الستريك، 8-29 جم/لتر من ثنائي فلوريد الأمونيوم، 0.0002-0.0012 جم/لتر

ثيويوريا، 0.01-0.05 جم/لتر كبريتات لوريل الصوديوم و0.08-0.35 جم/لتر كبريتات النحاس.

على نحو مفضل، يمكن تعديل الرقم الهيدروجيني لمحلول الطلاء بالكهرباء إلى 6.5-7.0 ويمكن إجراء الطلاء بالكهرباء عند كثافة تيار تبلغ 1-2 أمبير / ديسم^2 وتتراوح درجة الحرارة من 80-85 درجة مئوية لفترة طلاء بالكهرباء تبلغ 0.5-2 ساعة.

على نحو مفضل، قد يشتمل محلول الطلاء بالكهرباء على مكونات بالتركيزات التالية: 27-40 جم/لتر من كبريتات النيكل، 0.2-1.5 جم/لتر من كبريتات النحاس، 25-30 جم/لتر من هيبوفوسفيت الصوديوم، 8-10 جم/لتر من خلات الصوديوم، 25-30 جم/لتر من سترات الصوديوم و8-10 جم/لتر حمض السكسنيك.

على نحو مفضل، يمكن تعديل الرقم الهيدروجيني لمحلول الطلاء بالكهرباء إلى 5.8-6.4 ويمكن إجراء الطلاء بالكهرباء عند كثافة تيار تبلغ 1-2 أمبير / ديسم^2 ودرجة حرارة 80-90 درجة مئوية لفترة طلاء بالكهرباء تبلغ 0.5-2 ساعة.

على نحو مفضل، أثناء عملية الطلاء بالكهرباء، يمكن إضافة كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم على نحو مستمر إلى محلول الطلاء بالكهرباء للحفاظ على تركيزات كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم في محلول الطلاء بالكهرباء.

على نحو مفضل، في الخطوة (3)، يمكن أن يكون المحلول الحمضي واحدًا على الأقل من حمض الهيدروكلوريك وحمض الكبريتيك وقد يكون له تركيز 0.05-1.0 مول/لتر، ويمكن إجراء النقع لمدة تتراوح من 1-48 ساعة.

على نحو مفضل، في الخطوة (4)، يمكن إجراء التجفيف في فراغ عند 50-90 درجة مئوية لمدة تتراوح من 2-6 ساعات.

على نحو مفضل، في الخطوة (5)، يمكن إجراء التكليس على النحو التالي: تسخين مجمع تيار رقائق النحاس المجفف تحت عزل بالأكسجين إلى 400-800 درجة مئوية بمعدل تسخين 2-5 درجة مئوية/دقيقة والحفاظ على درجة الحرارة لمدة من 2-4 ساعات.

على نحو مفضل، في الخطوة (3)، يمكن غسل مسحوق الأنود المجمع بماء منزوع الأيونات، ومن ثم غسله بالإيثانول، ثم تجفيفه واستخدامه مباشرة كمادة أنود.

يتضمن الإفصاح الحالي الآثار المفيدة التالية:

(1) في طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساسا من النحاس من بطارية نفايات بالكشف الحالي، يتم استخدام لوحة أنود من بطارية نفايات كأنود، ويتم استخدام مجمع تيار جديد من رقائق النحاس ككاثود، و يتم إجراء الطلاء بالكهرباء في محلول طلاء بالكهرباء من سبيكة يحتوي على النيكل والفوسفور؛ في أحد الجوانب، يتم إذابة رقائق النحاس الموجودة في لوحة الأنود الخاصة ببطارية النفايات الموجودة على الأنود بحيث يتم فصل مسحوق الأنود الموجود على لوحة الأنود؛ في جانب آخر، يتم ترسيب ثلاثة عناصر من النيكل والنحاس والفوسفور على الكاثود ويتم تحضير سبيكة مطلية بالكهرباء بالنيكل والنحاس والفوسفور ويمكن استخدامها مباشرة كأنود للبطارية، بحيث يمكن إعادة تدوير مسحوق الأنود الموجود على لوحة الأنود الخاصة ببطارية النفايات بسهولة دون تلويث البيئة؛

(2) في طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساسا من النحاس بالكشف الحالي، أثناء عملية الطلاء بالكهرباء، يتم فصل جزء من مسحوق الأنود وترسيبه في محلول الطلاء بالكهرباء، يتم جمع مسحوق

الأنود وغسله ومن ثم تجفيفه ويمكن استخدامه مباشرة كمادة أنود، بحيث تكون مادة الأنود ملائمة لإعادة التدوير؛

(3) في طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساسا من النحاس بالكشف الحالي، بعد اكتمال الطلاء بالكهرباء، يتعرض مجمّع تيار رقائق النحاس إلى إزالة التأشيب عن طريق النقع بالحمض، بحيث تكون المادة الموجودة على مجمع تيار رقائق النحاس في صورة بنية نانوية مسامية؛ وعند استخدامها كمادة أنود، يمكن أن تقلل مادة الأنود المكونة أساسا من النحاس من الآثار الضارة الناجمة عن تمدد الحجم وتحسين أداء دورة المواد؛ و

(4) في طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساسا من النحاس بالكشف الحالي، بعد اكتمال النقع الحمضي، يتم بلورة مادة سبيكة غير متبلورة من خلال التكليس لتكوين بنية بلورية أكثر استقرارًا ذات مورفولوجيا موحدة، مثل فوسفيد النحاسوز / النيكل وما شابه، بحيث يمكن تحسين أداء دورة المادة بشكل أكبر ويمكن تحسين الموصلية الحرارية للمادة عن طريق النحاس الزائد في السبيكة.

وصف مختصر للأشكال

الشكل 1 عبارة عن صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM) لمادة أنود مكونة أساسا من النحاس تم تحضيرها في النموذج 1.

الوصف التفصيلي

يتم وصف الكشف الحالي أدناه بشكل أكبر مع الإشارة إلى نماذج محددة.

نموذج 1

تتضمن طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات الخطوات التالية:

(1) تم تفكيك بطارية النفايات وتم إخراج لوحة الأنود وغسلها لاستخدامها لاحقًا؛

(2) تم استخدام لوحة الأنود في الخطوة (1) كأنود، وتم استخدام مجمع تيار جديد من رقائق النحاس ككاثود، وتم وضع الأنود والكاثود في محلول طلاء بالكهرباء للطلاء بالكهرباء ، حيث يشتمل محلول الطلاء بالكهرباء على مكونات بالتركيزات التالية: 12 جم/لتر من كبريتات النيكل، 32 جم/لتر من هيبوفوسفيت الصوديوم، 27 جم/لتر من حمض الستريك، 29 جم/لتر من ثنائي فلوريد الأمونيوم، 0.0012 جم/لتر من الثيويوريا ، 0.05 جم/لتر من كبريتات لوريل الصوديوم و0.35 جم / لتر من كبريتات النحاس، تم ضبط الرقم الهيدروجيني لمحلول الطلاء بالكهرباء إلى 6.5 باستخدام الأمونيا عند الطلاء بالكهرباء ، وتم إجراء الطلاء بالكهرباء عند كثافة تيار تبلغ 2 أمبير / ديسم^2 ودرجة حرارة من 80-85 درجة مئوية لزمن طلاء بالكهرباء قدره 0.5 ساعة، وأثناء عملية الطلاء بالكهرباء ، تتم إضافة كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم على نحو مستمر إلى محلول الطلاء بالكهرباء للحفاظ على تركيزات كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم في محلول الطلاء بالكهرباء ؛

(3) بعد اكتمال الطلاء بالكهرباء، تم جمع مسحوق الأنود المنفصل عن الأنود وتم نقع مجمع تيار رقائق النحاس في محلول حمض الهيدروكلوريك بتركيز 0.05 مول/لتر لمدة 10 ساعات؛

(4) تم غسل مجمع تيار رقائق النحاس المنقوع بالماء منزوع الأيونات وتم تجفيف مجمع تيار رقائق النحاس المغسول في فراغ عند 50 درجة مئوية لمدة 6 ساعات؛ و

(5) تم وضع مجمع تيار رقائق النحاس المجفف في فرن أنبوبي ليتم تسخينه تحت عزل الأكسجين إلى 400 درجة مئوية بمعدل تسخين 2 درجة مئوية / دقيقة، وتم الاحتفاظ بدرجة الحرارة لمدة 4 ساعات وبالتالي تم الحصول على مادة أنود مكونة أساساً من النحاس.

نموذج 2

تتضمن طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات الخطوات التالية:

(1) تم تفكيك بطارية النفايات وإخراج لوحة أنود وغسلها لاستخدامها لاحقًا؛

(2) تم استخدام لوحة الأنود في الخطوة (1) كأنود، وتم استخدام مجمع تيار جديد من رقائق النحاس ككاثود، وتم وضع الأنود والكاثود في محلول طلاء بالكهرباء للطلاء بالكهرباء، حيث يشتمل محلول الطلاء بالكهرباء على مكونات بالتركيزات التالية: 32 جم/لتر من كبريتات النيكل، 11 جم/لتر من هيبوفوسفيت الصوديوم، 12 جم/لتر من حمض الستريك، 8 جم/لتر ثنائي فلوريد الأمونيوم، 0.0002 جم/لتر من الثيويوريا ، 0.01 جم/لتر من كبريتات لوريل الصوديوم و0.08 جم / لتر من كبريتات النحاس، تم ضبط الرقم الهيدروجيني لمحلول الطلاء بالكهرباء إلى 7 باستخدام الأمونيا عند الطلاء بالكهرباء ، وتم إجراء الطلاء بالكهرباء عند كثافة تيار تبلغ 1 أمبير / ديسم^2 ودرجة حرارة من 80-85 درجة مئوية لزمن طلاء بالكهرباء قدره 2 ساعة، وأثناء عملية الطلاء بالكهرباء، تتم إضافة كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم على نحو مستمر إلى محلول الطلاء بالكهرباء للحفاظ على تركيزات كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم في محلول الطلاء بالكهرباء؛

(3) بعد اكتمال الطلاء بالكهرباء، تم جمع مسحوق الأنود المنفصل عن الأنود وتم نقع مجمع تيار رقائق النحاس في محلول حمض الكبريتيك بتركيز 1 مول/لتر لمدة 48 ساعة؛

(4) تم غسل مجمع تيار رقائق النحاس المنقوع بالماء منزوع الأيونات وتم تجفيف مجمع تيار رقائق النحاس المغسول في فراغ عند 90 درجة مئوية لمدة 2 ساعة؛ و

(5) تم وضع مجمع تيار رقائق النحاس المجفف في فرن أنبوبي ليتم تسخينه تحت عزل بالأكسجين إلى 800 درجة مئوية بمعدل تسخين 5 درجة مئوية / دقيقة، وتم الاحتفاظ بدرجة الحرارة لمدة 4 ساعات وبالتالي تم الحصول على مادة أنود مكونة أساساً من النحاس.

نموذج 3

تتضمن طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات الخطوات التالية:

(1) تم تفكيك بطارية النفايات وإخراج لوحة أنود وغسلها لاستخدامها لاحقًا؛

(2) تم استخدام لوحة الأنود في الخطوة (1) كأنود، وتم استخدام مجمع تيار جديد من رقائق النحاس ككاثود، وتم وضع الأنود والكاثود في محلول طلاء بالكهرباء للطلاء بالكهرباء، حيث يشتمل محلول الطلاء بالكهرباء على مكونات بالتركيزات التالية: 30 جم/لتر من كبريتات النيكل، 25 جم/لتر من هيبوفوسفيت الصوديوم، 22 جم/لتر من حمض الستريك، 23 جم/لتر ثنائي فلوريد الأمونيوم، 0.001 جم/لتر من الثيويوريا ، 0.03 جم/لتر من كبريتات لوريل الصوديوم و0.25 جم / لتر من كبريتات النحاس، تم ضبط الرقم الهيدروجيني لمحلول الطلاء بالكهرباء إلى 6.8 باستخدام الأمونيا عند الطلاء بالكهرباء، وتم إجراء الطلاء بالكهرباء عند كثافة تيار تبلغ 1.5 أمبير / ديسم^2 ودرجة حرارة من 80-85 درجة مئوية لزمن طلاء بالكهرباء قدره 1 ساعة، وأثناء عملية الطلاء بالكهرباء، تتم إضافة كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم على نحو مستمر إلى محلول الطلاء بالكهرباء للحفاظ على تركيزات كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم في محلول الطلاء بالكهرباء؛

(3) بعد اكتمال الطلاء بالكهرباء، تم جمع مسحوق الأنود المنفصل عن الأنود وتم نقع مجمع تيار رقائق النحاس في محلول حمض الكبريتيك بتركيز 0.6 مول/لتر لمدة 48 ساعة؛

(4) تم غسل مجمع تيار رقائق النحاس المنقوع بالماء منزوع الأيونات وتم تجفيف مجمع تيار رقائق النحاس المغسول في فراغ عند 65 درجة مئوية لمدة 5 ساعات؛ و

(5) تم وضع مجمع تيار رقائق النحاس المجفف في فرن أنبوبي ليتم تسخينه تحت عزل بالأكسجين إلى 600 درجة مئوية بمعدل تسخين 3 درجة مئوية / دقيقة، وتم الاحتفاظ بدرجة الحرارة لمدة 3 ساعات وبالتالي تم الحصول على مادة أنود مكونة أساساً من النحاس.

نموذج 4

تتضمن طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات الخطوات التالية:

(1) تم تفكيك بطارية النفايات وإخراج لوحة أنود وغسلها لاستخدامها لاحقًا؛

(2) تم استخدام لوحة الأنود في الخطوة (1) كأنود، وتم استخدام مجمع تيار جديد من رقائق النحاس ككاثود، وتم وضع الأنود والكاثود في محلول طلاء بالكهرباء للطلاء بالكهرباء، حيث يشتمل محلول الطلاء بالكهرباء على مكونات بالتركيزات التالية: 27 جم/لتر من كبريتات النيكل، 1.5 جم/لتر من كبريتات النحاس، 30 جم/لتر من هيبوفوسفيت الصوديوم، 10 جم/لتر من أسيتات الصوديوم، 30 جم/لتر من سترات الصوديوم و10 جم/لتر حمض السكسينيك، وتم ضبط الرقم الهيدروجيني لمحلول الطلاء بالكهرباء إلى 5.8 باستخدام الأمونيا عند الطلاء بالكهرباء، وتم إجراء الطلاء بالكهرباء عند كثافة تيار تبلغ 1.5 أمبير / ديسم^2 ودرجة حرارة من 80-90 درجة مئوية لزمن طلاء بالكهرباء قدره 0.5 ساعة، وأثناء عملية الطلاء بالكهرباء، تتم إضافة كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم على نحو مستمر إلى محلول الطلاء بالكهرباء للحفاظ على تركيزات كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم في محلول الطلاء بالكهرباء؛

(3) بعد اكتمال الطلاء بالكهرباء، تم جمع مسحوق الأنود المنفصل عن الأنود وتم نقع مجمع تيار رقائق النحاس في محلول حمض الهيدروكلوريك بتركيز 0.5 مول/لتر لمدة 24 ساعة؛

(4) تم غسل مجمع تيار رقائق النحاس المنقوع بالماء منزوع الأيونات وتم تجفيف مجمع تيار رقائق النحاس المغسول في فراغ عند 70 درجة مئوية لمدة 4 ساعات؛ و

(5) تم وضع مجمع تيار رقائق النحاس المجفف في فرن أنبوبي ليتم تسخينه تحت عزل بالأكسجين إلى 600 درجة مئوية بمعدل تسخين 3 درجة مئوية / دقيقة، وتم الاحتفاظ بدرجة الحرارة لمدة 3 ساعات وبالتالي تم الحصول على مادة أنود مكونة أساساً من النحاس.

نموذج 5

تتضمن طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات الخطوات التالية:

(1) تم تفكيك بطارية النفايات وإخراج لوحة أنود وغسلها لاستخدامها لاحقًا؛

(2) تم استخدام لوحة الأنود في الخطوة (1) كأنود، وتم استخدام مجمع تيار جديد من رقائق النحاس ككاثود، وتم وضع الأنود والكاثود في محلول طلاء بالكهرباء للطلاء بالكهرباء، حيث يشتمل محلول الطلاء بالكهرباء على مكونات بالتركيزات التالية: 40 جم/لتر من كبريتات النيكل، 0.2 جم/لتر من كبريتات النحاس، 25 جم/لتر من هيبوفوسفيت الصوديوم، 8 جم/لتر من أسيتات الصوديوم، 25 جم/لتر من سترات الصوديوم و8 جم/لتر حمض السكسينيك، وتم ضبط الرقم الهيدروجيني لمحلول الطلاء بالكهرباء إلى 6.4 باستخدام الأمونيا عند الطلاء بالكهرباء، وتم إجراء الطلاء بالكهرباء عند كثافة تيار تبلغ 1 أمبير / ديسم^2 ودرجة حرارة من 80-90 درجة مئوية لزمن طلاء بالكهرباء قدره 2 ساعة، وأثناء عملية الطلاء بالكهرباء، تتم إضافة كبريتات

النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم على نحو مستمر إلى محلول الطلاء بالكهرباء للحفاظ على تركيزات كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم في محلول الطلاء بالكهرباء؛

(3) بعد اكتمال الطلاء بالكهرباء، تم جمع مسحوق الأنود المنفصل عن الأنود وتم نقع مجمع تيار رقائق النحاس في محلول حمض الكبريتيك بتركيز 0.5 مول/لتر لمدة 48 ساعة؛

(4) تم غسل مجمع تيار رقائق النحاس المنقوع بالماء منزوع الأيونات وتم تجفيف مجمع تيار رقائق النحاس المغسول في فراغ عند 50 درجة مئوية لمدة 6 ساعات؛ و

(5) تم وضع مجمع تيار رقائق النحاس المجفف في فرن أنبوبي ليتم تسخينه تحت عزل بالأكسجين إلى 800 درجة مئوية بمعدل تسخين 5 درجة مئوية / دقيقة، وتم الاحتفاظ بدرجة الحرارة لمدة 2 ساعة وبالتالي تم الحصول على مادة أنود مكونة أساساً من النحاس.

نموذج 6

تتضمن طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات الخطوات التالية:

(1) تم تفكيك بطارية النفايات وإخراج لوحة أنود وغسلها لاستخدامها لاحقًا؛

(2) تم استخدام لوحة الأنود في الخطوة (1) كأنود، وتم استخدام مجمع تيار جديد من رقائق النحاس ككاثود، وتم وضع الأنود والكاثود في محلول طلاء بالكهرباء للطلاء بالكهرباء، حيث يشتمل محلول الطلاء بالكهرباء على مكونات بالتركيزات التالية: 29 جم/لتر من كبريتات النيكل، 1 جم/لتر من كبريتات النحاس، 28 جم/لتر من هيبوفوسفيت الصوديوم، 9 جم/لتر من أسيتات الصوديوم، 28 جم/لتر من سترات الصوديوم و9 جم/لتر حمض السكسينيك، وتم ضبط الرقم الهيدروجيني لمحلول الطلاء بالكهرباء إلى 6 باستخدام الأمونيا عند الطلاء بالكهرباء، وتم إجراء الطلاء بالكهرباء عند كثافة تيار تبلغ 2 أمبير / ديسم^2 ودرجة حرارة من 80-90 درجة مئوية

لزمن طلاء بالكهرباء قدره 1 ساعة، وأثناء عملية الطلاء بالكهرباء، تتم إضافة كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم على نحو مستمر إلى محلول الطلاء بالكهرباء للحفاظ على تركيزات كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم في محلول الطلاء بالكهرباء؛

(3) بعد اكتمال الطلاء بالكهرباء، تم جمع مسحوق الأنود المنفصل عن الأنود وتم نقع مجمع تيار رقائق النحاس في محلول حمض الكبريتيك بتركيز 1 مول/لتر لمدة 1 ساعة؛

(4) تم غسل مجمع تيار رقائق النحاس المنقوع بالماء منزوع الأيونات وتم تجفيف مجمع تيار رقائق النحاس المغسول في فراغ عند 90 درجة مئوية لمدة 2 ساعة؛ و

(5) تم وضع مجمع تيار رقائق النحاس المجفف في فرن أنبوبي ليتم تسخينه تحت عزل بالأكسجين إلى 400 درجة مئوية بمعدل تسخين 2 درجة مئوية / دقيقة، وتم الاحتفاظ بدرجة الحرارة لمدة 4 ساعات وبالتالي تم الحصول على مادة أنود مكونة أساساً من النحاس.

مثال مقارن 1

تتضمن طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات الخطوات التالية:

(1) تم تفكيك بطارية النفايات وإخراج لوحة أنود وغسلها لاستخدامها لاحقًا؛

(2) تم استخدام لوحة الأنود في الخطوة (1) كأنود، وتم استخدام مجمع تيار جديد من رقائق النحاس ككاثود، وتم وضع الأنود والكاثود في محلول طلاء بالكهرباء للطلاء بالكهرباء، حيث يشتمل محلول الطلاء بالكهرباء على مكونات بالتركيزات التالية: 25 جم/لتر من هيبوفوسفيت الصوديوم، 22 جم/لتر من حمض الستريك، 23 جم/لتر ثنائي فلوريد الأمونيوم، 0.001 جم/لتر من الثيويوريا، 0.03 جم/لتر من كبريتات لوريل الصوديوم و0.25 جم/لتر من كبريتات النحاس، وتم ضبط الرقم الهيدروجيني لمحلول الطلاء بالكهرباء إلى 6.8 باستخدام الأمونيا عند الطلاء

بالكهرباء، وتم إجراء الطلاء بالكهرباء عند كثافة تيار تبلغ 1.5 أمبير / ديسم^2 ودرجة حرارة من 80-85 درجة مئوية لزمن طلاء بالكهرباء قدره 1 ساعة، وأثناء عملية الطلاء بالكهرباء، تتم إضافة كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم على نحو مستمر إلى محلول الطلاء بالكهرباء للحفاظ على تركيزات كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم في محلول الطلاء بالكهرباء؛

(3) بعد اكتمال الطلاء بالكهرباء، تم جمع مسحوق الأنود المنفصل عن الأنود وتم نقع مجمع تيار رقائق النحاس في محلول حمض الكبريتيك بتركيز 0.6 مول/لتر لمدة 24 ساعة؛

(4) تم غسل مجمع تيار رقائق النحاس المنقوع بالماء منزوع الأيونات وتم تجفيف مجمع تيار رقائق النحاس المغسول في فراغ عند 65 درجة مئوية لمدة 5 ساعات؛ و

(5) تم وضع مجمع تيار رقائق النحاس المجفف في فرن أنبوبي ليتم تسخينه تحت عزل بالأكسجين إلى 600 درجة مئوية بمعدل تسخين 3 درجة مئوية / دقيقة، وتم الاحتفاظ بدرجة الحرارة لمدة 3 ساعات وبالتالي تم الحصول على مادة أنود مكونة أساساً من النحاس.

مثال مقارن 2

تتضمن طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات الخطوات التالية:

(1) تم تفكيك بطارية النفايات وإخراج لوحة أنود وغسلها لاستخدامها لاحقًا؛

(2) تم استخدام لوحة الأنود في الخطوة (1) كأنود، وتم استخدام مجمع تيار جديد من رقائق النحاس ككاثود، وتم وضع الأنود والكاثود في محلول طلاء بالكهرباء للطلاء بالكهرباء، حيث يشتمل محلول الطلاء بالكهرباء على مكونات بالتركيزات التالية: 30 جم / لتر من كبريتات النيكل، 22 جم / لتر من حمض الستريك، 23 جم / لتر من ثنائي فلوريد الأمونيوم، 0.001 جم / لتر من الثيويوريا، 0.03 جم / لتر من كبريتات لوريل الصوديوم و0.25 جم / لتر من كبريتات

النحاس، وتم ضبط الرقم الهيدروجيني لمحلول الطلاء بالكهرباء إلى 6.8 باستخدام الأمونيا عند الطلاء بالكهرباء، وتم إجراء الطلاء بالكهرباء عند كثافة تيار تبلغ 1.5 أمبير / ديسم^2 ودرجة حرارة من 80-85 درجة مئوية لزمن طلاء بالكهرباء قدره 1 ساعة، وأثناء عملية الطلاء بالكهرباء، تتم إضافة كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم على نحو مستمر إلى محلول الطلاء بالكهرباء للحفاظ على تركيزات كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم في محلول الطلاء بالكهرباء؛

(3) بعد اكتمال الطلاء بالكهرباء، تم جمع مسحوق الأنود المنفصل عن الأنود وتم نقع مجمع تيار رقائق النحاس في محلول حمض الكبريتيك بتركيز 0.6 مول/لتر لمدة 24 ساعة؛

(4) تم غسل مجمع تيار رقائق النحاس المنقوع بالماء منزوع الأيونات وتم تجفيف مجمع تيار رقائق النحاس المغسول في فراغ عند 65 درجة مئوية لمدة 5 ساعات؛ و

(5) تم وضع مجمع تيار رقائق النحاس المجفف في فرن أنبوبي ليتم تسخينه تحت عزل بالأكسجين إلى 600 درجة مئوية بمعدل تسخين 3 درجة مئوية / دقيقة، وتم الاحتفاظ بدرجة الحرارة لمدة 3 ساعات وبالتالي تم الحصول على مادة أنود مكونة أساساً من النحاس.

مثال مقارن 3

تتضمن طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات الخطوات التالية:

(1) تم تفكيك بطارية النفايات وإخراج لوحة أنود وغسلها لاستخدامها لاحقًا؛

(2) تم استخدام لوحة الأنود في الخطوة (1) كأنود، وتم استخدام مجمع تيار جديد من رقائق النحاس ككاثود، وتم وضع الأنود والكاثود في محلول طلاء بالكهرباء للطلاء بالكهرباء، حيث يشتمل محلول الطلاء بالكهرباء على مكونات بالتركيزات التالية: 30 جم / لتر من كبريتات النيكل، 25 جم / لتر من هيبوفوسفيت الصوديوم، 22 جم / لتر من حمض الستريك، 23 جم / لتر من

ثنائي فلوريد الأمونيوم، 0.001 جم / لتر من الثيويوريا، 0.03 جم / لتر من كبريتات لوريل الصوديوم و0.25 جم / لتر من كبريتات النحاس،

وتم ضبط الرقم الهيدروجيني لمحلول الطلاء بالكهرباء إلى 6.8 باستخدام الأمونيا عند الطلاء بالكهرباء، وتم إجراء الطلاء بالكهرباء عند كثافة تيار تبلغ 1.5 أمبير / ديسم^2 ودرجة حرارة من 80-85 درجة مئوية لزمن طلاء بالكهرباء قدره 1 ساعة، وأثناء عملية الطلاء بالكهرباء، تتم إضافة كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم على نحو مستمر إلى محلول الطلاء بالكهرباء للحفاظ على تركيزات كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم في محلول الطلاء بالكهرباء؛

(3) بعد اكتمال الطلاء بالكهرباء، تم جمع مسحوق الأنود المنفصل عن الأنود وتم غسل مجمع تيار رقائق النحاس بالماء منزوع الأيونات ونقعه لمدة 24 ساعة؛

(4) تم إخراج مجمع تيار رقائق النحاس المنقوع ليتم تجفيفه في الفراغ عند درجة حرارة 65 مئوية لمدة 5 ساعات؛ و

(5) تم وضع مجمع تيار رقائق النحاس المجفف في فرن أنبوبي ليتم تسخينه تحت عزل بالأكسجين إلى 600 درجة مئوية بمعدل تسخين 3 درجة مئوية / دقيقة، وتم الاحتفاظ بدرجة الحرارة لمدة 3 ساعات وبالتالي تم الحصول على مادة أنود مكونة أساساً من النحاس.

تجربة

تمت ملاحظة مورفولوجيا مادة الأنود المكونة أساساً من النحاس المحضرة في النموذج 1 من خلال المجهر الإلكتروني الماسح وتم عرض النتيجة في الشكل 1.

تم أخذ مادة الأنود المكونة أساساً من النحاس المحضرة في النماذج 1-6 والأمثلة المقارنة 1-3 وتم تجميعها على التوالي في بطاريات الليثيوم أيون النصفية. تم اختبار أداء الدورة عند كثافة تيار عالية

تبلغ 260 مللي أمبير/جرام ومدى جهد عمل يتراوح بين 0.01-2.5 فولت. وتم اظهار النتائج في الجدول 1.

الجدول 1: أداء دورة البطارية

العنصر	كتلة مجمع تيار رقائق النحاس قبل الطلاء بالكهرباء (جم)	كتلة مجمع تيار رقائق النحاس بعد الطلاء بالكهرباء (جم)	سعة الجرام الأولية (مللي أمبير ساعة. جم$^{-1}$)	سعة الجرام بعد 200 دورة (مللي أمبير ساعة. جم$^{-1}$)	معدل فقدان سعة البطارية بالجرام (%)
نموذج 1	13.5	26.3	292.9	267.5	8.67
نموذج 2	13.5	26.5	293.8	266.3	9.36
نموذج 3	13.5	27.8	302.3	278.2	7.97
نموذج 4	13.5	26.4	295.2	268.3	9.11
نموذج 5	13.5	26.8	296.3	270.2	8.81
نموذج 6	13.5	27.3	295.3	271.6	8.03
مثال مقارن 1	13.5	22.8	165.9	122.6	26.1
مثال مقارن 2	13.5	23.5	166.3	125.9	24.3
مثال مقارن 3	13.5	25.9	183.9	152.3	17.2

يتضح من الشكل 1، أن مادة الأنود المكونة أساسا من النحاس والتي تم تحضيرها من خلال الطريقة بالكشف الحالي تُظهر سطحًا مسامياً نانويًا منتظمًا وبنية بلورية موحدة.

يمكن أن يتضح من الجدول 1 أن لبطاريات الليثيوم أيون النصفية التي تم تجميعها بواسطة مادة الأنود المكونة أساسا من النحاس المحضرة من خلال الطريقة بالكشف الحالي سعة أولية للجرام تبلغ 292.9 مللي أمبير ساعة. جم$^{-1}$ أو أكثر، وبلغت سعة جرام البطارية 266.3 مللي أمبير ساعة. جم$^{-1}$ أو أكثر بعد 200 دورة، ويبلغ الحد الأقصى لمعدل فقدان سعة جرام البطارية 9.36% فقط.

بمقارنة النموذج 3 والأمثلة المقارنة 1-2، يمكن ملاحظة أنه في ظل فرضية بقاء الظروف الأخرى دون تغيير، عند فقد أحد المكونات مثل كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم في محلول الطلاء بالكهرباء، بعد تجميع مادة الأنود المكونة أساسا من النحاس المحضرة أخيرًا في بطاريات الليثيوم أيون النصفية، ستنخفض سعة الجرام الأولية للبطاريات بشكل كبير وكان معدل فقدان سعة الجرام للبطارية كبيرًا نسبيًا بعد 200 دورة.

بمقارنة النموذج 3 والمثال المقارن 3، يمكن ملاحظة أنه في ظل فرضية بقاء الظروف الأخرى دون تغيير، لن يتم نقع مجمع تيار رقائق النحاس في حمض بعد اكتمال الطلاء بالكهرباء، وسوف يتأثر أداء مادة الأنود المكونة أساسا من النحاس المحضرة أخيرًا بشكل كبير.

تعتبر النماذج المذكورة أعلاه تطبيقات مفضلة بالكشف الحالي. ومع ذلك، فإن تطبيقات الكشف الحالي لا تقتصر على النماذج المذكورة أعلاه. يتم اجراء أي تغيير أو تعديل أو استبدال أو توليف أو تبسيط دون الانحراف عن الجوهر الروحي ومبدأ الإفصاح الحالي ويجب أن يكون طريقة مكافئة للاستبدال، ويتم تضمين كل ذلك في نطاق حماية الكشف الحالي.

عناصر الحماية

1- طريقة لتحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات تتضمن الخطوات التالية:

(1) تفكيك بطارية نفايات وإخراج لوحة أنود؛

(2) استخدام لوحة الأنود في الخطوة (1) كأنود وأخذ مجمع تيار رقائق النحاس ككاثود، ووضع الأنود والكاثود في محلول الطلاء بالكهرباء للطلاء بالكهرباء؛

(3) بعد الانتهاء من الطلاء بالكهرباء، يتم جمع مسحوق الأنود المنفصل عن الأنود ونقع مجمع تيار رقائق النحاس في محلول حمضي؛

(4) غسيل وتجفيف مجمع تيار رقائق النحاس المنقوع؛ و

(5) تكليس مجمع تيار رقائق النحاس للحصول على مادة أنود مكونة أساساً من النحاس.

2-طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث يشتمل محلول الطلاء بالكهرباء على أيون هيبوفوسفيت وأيون نيكل.

3- طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات وفقًا لعنصر الحماية 2، حيث يشتمل محلول الطلاء بالكهرباء على مكونات بالتركيزات التالية: 12-32 جم/لتر من كبريتات النيكل، 11-32 جم/لتر من هيبوفوسفيت الصوديوم، 12-27 جم/لتر من حمض الستريك، 8-29 جم/لتر من ثنائي فلوريد الأمونيوم، 0.0002-0.0012 جم/لتر من الثيويوريا ، 0.01-0.05 جم/لتر من كبريتات لوريل الصوديوم و0.08-0.35 جم/لتر من كبريتات النحاس.

4-طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات وفقًا لعنصر الحماية 3، حيث يتم ضبط الرقم الهيدروجيني لمحلول الطلاء بالكهرباء إلى 6.5-7.0 ويتم إجراء

الطلاء بالكهرباء بكثافة تيار تبلغ 1-2 أمبير/ ديسم^2 ودرجة حرارة 80-85 درجة مئوية لفترة طلاء بالكهرباء تبلغ 0.5-2 ساعة.

5-طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات وفقًا لعنصر الحماية 2، حيث يشتمل محلول الطلاء بالكهرباء على مكونات بالتركيزات التالية: 27-40 جم/لتر من كبريتات النيكل، 0.2-1.5 جم/لتر من كبريتات النحاس، 25-30 جم/لتر هيبوفوسفيت الصوديوم، 8-10 جم/لتر خلات الصوديوم، 25-30 جم/لتر سترات الصوديوم و8-10 جم/لتر حمض السكسينيك.

6-طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات وفقًا لعنصر الحماية 5، حيث يتم ضبط الرقم الهيدروجيني لمحلول الطلاء بالكهرباء إلى 5.8-6.4 ويتم إجراء الطلاء بالكهرباء عند كثافة تيار تبلغ 1-2 أمبير/ ديسم^2 ودرجة حرارة 80-90 درجة مئوية لفترة طلاء بالكهرباء تبلغ 0.5-2 ساعة.

7-طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات وفقًا لأي من عناصر الحماية 4 أو 6، حيث، أثناء عملية الطلاء بالكهرباء، تتم إضافة كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم على نحو مستمر إلى محلول الطلاء بالكهرباء للحفاظ على تركيزات كبريتات النيكل وهيبوفوسفيت الصوديوم في محلول الطلاء بالكهرباء.

8-طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث في الخطوة (3)، يكون المحلول الحمضي واحدًا على الأقل من حمض الهيدروكلوريك وحمض الكبريتيك وله تركيز 0.05-1.0 مول/لتر، ويتم النقع لمدة 1-48 ساعة.

9-طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث، في الخطوة (4)، يتم إجراء التجفيف في فراغ عند 50-90 درجة مئوية لمدة 2-6 ساعات.

10-طريقة تحضير مادة أنود مكونة أساساً من النحاس من بطارية نفايات وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث في الخطوة (5)، يتم إجراء التكليس على النحو التالي: تسخين مجمع تيار رقائق النحاس المجفف تحت عزل بالأكسجين إلى 400-800 درجة مئوية بمعدل تسخين 2-5 درجة مئوية/دقيقة والحفاظ على درجة الحرارة لمدة 2-4 ساعات.

الشكل ١

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	1	رقم اللوحة	1
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

MA 62190A1

ROYAUME DU MAROC
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

OMPIC

المملكة المغربية
المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

RAPPORT DE RECHERCHE AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande

N° de la demande : 62190	Date de dépôt : 25/08/2022 Date d'entrée en phase nationale : 31/08/2023 Date de priorité: 24/11/2021
Déposant : GUANGDONG BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO., LTD.; HUNAN BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO., LTD. & HUNAN BRUNP EV RECYCLING CO., LTD.	

Intitulé de l'invention : PROCÉDÉ DE PRÉPARATION DE MATÉRIAU D'ÉLECTRODE NÉGATIVE À BASE DE CUIVRE À L'AIDE D'UNE BATTERIE USAGÉE

Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com, et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.

Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :

Partie 1 : Considérations générales
- ☒ Cadre 1 : Base du présent rapport
- ☐ Cadre 2 : Priorité
- ☐ Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés

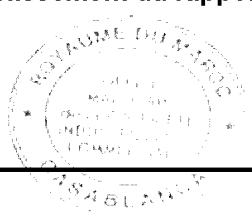
Partie 2 : Rapport de recherche

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité
- ☐ Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté
- ☐ Cadre 5 : Défaut d'u/nité d'invention
- ☐ Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité
- ☒ Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Examinateur: Abdelfettah EL KADIRI

Téléphone: **212 5 22 58 64 14/00**

Date d'établissement du rapport : 13/09/2024



Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
  17 Pages
- Revendications
  1-10
- Planches de dessin/
  1 Page

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : H01M10/54, C25D3/56
CPC : C25D21/12, C25D21/18, C25D3/56, C25D3/562, C25D3/58, C25D5/48

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, IEEE, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
Y	**CN106207301 A (HEFEI GUOXUAN HIGH-TECH POWER ENERGY CO, LTD) 07 décembre 2016 (2016-12-07)** description, paragraphes 6-19	1-10
Y	**CN107317048 A (JINCHUAN GROUP CO, LTD) 03 novembre 2017 (2017-11-03)** Revendications	1-10
Y	**CN105552469 A (HUANYU NEW ENERGY TECHNOLOGY CO, LTD) 04 mai 2016 (2016-05-04)** Revendications	1-10
Y	**CN106025421 A (HEFEI GUOXUAN HIGH-TECH POWER ENERGY CO, LTD) 12 octobre 2016 (2016-10-12)** Revendications	1-10

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« **X** » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« **Y** » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« **A** » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« **P** » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« **E** » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications 1-10 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive	Revendications aucune Revendications 1-10	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-10 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : CN106207301
D2 : CN107317048
D3 : CN105552469
D4 : CN106025421

1. Nouveauté

Aucun document de l'état de l'art ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques des revendications 1-10. Ainsi l'objet des revendications 1-10 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive

Le document D1, considéré comme l'état de la technique le plus prochde de l'objet dela revendication 1, divulgue une méthode de récupération d'une électrode d'une batterie au lithium par pelage électrolytique (voir description, paragraphes 6-19), la méthode comprenant les étapes suivantes : décharger complètement une batterie au lithium, la démonter et en retirer une plaque d'électrode positive et une plaque d'électrode négative ; immerger la plaque d'électrode positive et la plaque d'électrode négative dans une solution de galvanoplastie, connecter une plaque d'électrode positive ou une languette de plaque d'électrode négative à une électrode négative d'une alimentation en courant continu et prendre la plaque d'électrode positive ou la languette de plaque négative comme cathode, connecter une languette de plaque négative à une électrode positive de l'alimentation en courant continu et prendre la languette de plaque négative comme anode, introduire l'alimentation en courant continu avec une tension de 2-200 V, et effectuer un brassage ultrasonique et un dépôt électrolytique ; tourner la plaque d'électrode positive pour permettre à l'autre surface de revêtement de l'électrode positive de faire face à l'anode, et effectuer l'électrodéposition pendant 1 à 30 minutes ; et retirer la plaque d'électrode positive et la plaque d'électrode négative, puis les filtrer pour obtenir un isolat de substance active, les laver avec de l'eau désionisée pendant 1 à 5 fois, et les sécher et les peser.

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 par les éléments suivants : la réalisation d'une galvanoplastie en prenant une plaque d'électrode négative comme anode et un nouveau collecteur de courant en feuille de cuivre comme cathode pour obtenir une électrode négative, en soumettant l'électrode négative obtenue à un traitement de lixiviation acide, puis en la calcinant pour obtenir un matériau d'électrode négative à base de cuivre ;

Le problème technique objectif est la fourniture d'un procédé alternatif de préparation d'une électrode négative à base de cuivre.

Le document D2 divulgue l'étape du trempage du cuivre dans de l'acide sulfurique ; le document D3 divulgue les étapes du trempage du cuivre dans de l'acide et la calcination pour obtenir une électrode négative à base de cuivre, et le document D4 divulgue l'étape de la galvanoplastie comme méthode de recyclage de batteries usagées. L'homme du métier peut utiliser les enseignements de D1, D2, D3 et D4 pour arriver à l'objet de l'invention selon la revendication 1 sans l'exercice d'une activité inventive.

L'objet de la revendication 1 n'implique pas d'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications 2-10 ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle elle se réfère, définisse un objet satisfaisant aux exigences concernant l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.